EWB) Compliments of
C J J van Hall

DEPARTEMENT VAN LANDBOUW, NIJVERHEID EN HANDEL.

INSTITUUT VOOR PLANTENZIEKTEN EN CULTURES.

MEDEDEELINGEN

VAN HET

LABORATORIUM VOOR PLANTENZIEKTEN.

No. 17.

Bestrijdingsmiddelen tegen Plantenziekten en Schadelijke Dieren.

DOOR

Dr. C. J. J. van HALL,
Dr. A. A. L. RUTGERS en Dr. K. W. DAMMERMAN.

BUITENZORG,
DRUKKERIJ Dep. v. L. N. en H.
1915.

Verkrijgbaar bij
G. KOLFF & Co., Batavia.
Prijs f 1.—

DEPARTEMENT VAN LANDBOUW, NIJVERHEID EN HANDEL.

INSTITUUT VOOR PLANTENZIEKTEN
EN CULTURES.

MEDEDEELINGEN

VAN HET

LABORATORIUM VOOR PLANTENZIEKTEN.

No. 17.

Bestrijdingsmiddelen tegen Plantenziekten en Schadelijke Dieren.

DOOR

Dr. C. J. J. van HALL,
Dr. A. A. L. RUTGERS en Dr. K. W. DAMMERMAN.

BUITENZORG,
DRUKKERIJ Dep. v. L. N. en H.
1915.

Verkrijgbaar bij
G. KOLFF & Co., Batavia.
Prijs f 1.—

INHOUD.

Blz.
HOOFDSTUK I. ALGEMEENE OPMERKINGEN 1

HOOFDSTUK II. DE ONTSMETTING VAN ZAAIZAAD, STEKKEN OF POOTERS. 4
Formaline 4
Sublimaat 5
Kopervitriool 5
Bordeaux'sche pap 5
Heet water. 6
Cyaanwaterstof 6
Heete lucht. 6
Zwavelkoolstof en tetrachloorkoolstof. 6
Teer 7

HOOFDSTUK III. DE BEHANDELING DER PLANTEN MET FUNGICIDEN EN INSECTICIDEN 8
A. De fungiciden en insecticiden 8
Bordeaux'sche pap 9
Bourgondische pap 12
Californische pap. 13
Carbolineum 14
Cyaanwaterstof 15
Harssodaoplossing 18
Insectenpoeder of pyrethrum 18
Kopervitriool 18
Loodarsenaat 19
Loodchromaat 20
Natriumarseniet 20
Parijsch groen of Schweinfurther groen 20
Petroleumemulsie 21
Phytophyline 22
Pyrethrum of insectenpoeder 22
Rupsenlijm 22
Tabakszeepoplossing 23
Zwavel 23
Zwavelkalkpap of Californische pap 23
Zwavelkoolstof en Tetrachloorkoolstof 23
Zwavelarsenicum 24
Zwaveldioxyd of zwaveligzuur anhydrid. 24
B. De toepassing der bespuiting. 24
C De bespuitings- en bestuivingstoestellen 26
a. Bestuivingstoestellen (Pulverisateurs) 26
1. Sproeier „Eclair" (Vermorel) 28
2. Sproeier „Triumph" (Sulzer) 30
3. Holder Sproeier (Metzinger) 31
4. Automatische Sproeier „Syphonia" (Mayfarth) 31
5. Pulverisateur Dispositif No. 1 (Besnard) 33
6 Simplex Barrel Sprayer (Deming) 34
7. Pulverisateur „Normand" (Besnard) 35
8. Sproeier „Colibri" (Phytobie) 36
b Bestuivingstoestellen 36
1. Zwavelblaasbalg 36
2 Groote zwavelverstuiver (Platz) 37

HOOFDSTUK IV. DE ONTSMETTING VAN DEN GROND 38
a. Middelen voor gronddesinfectie. 38
Ammoniak 38
Dubbelkoolzure kali 39
Zwavelkoolstof, carbolineum, chloorkalk en ongebluschte kalk 39
Formaline, ... 40
b. Toestellen voor gronddesinfectie 41
Zwavelarsenicumkomfoor 41
Zwavelkoolstofinjector 42
Zwavelkoolstofgieter. 42

INDEX.

	Blz.
Ammoniak	38
Automatische sproeier Syphonia	31
Barrel sprayer	34
Bespuitingstoestellen	26
Bestuivingstoestellen	36
Blaasbalg (Zwavel-)	36
Bordeaux'sche pap	5, 9
Bourgondische pap	12
Californische pap	13
Carbolineum	14, 39
Chloorkalk	39
„Colibri" - sproeier	36
Cyaanwaterstof	6, 15
Dispositif No. 1	33
Dubbelkoolzure kali	39
„Eclair" - sproeier	29
Formaline	4, 40
Fungiciden	8
Gieter (zwavelkoolstof-)	42
Gronddesinfectie	38
Gronddesinfectie-toestellen	41
Groote zwavelverstuiver	37
Harssoda oplossing	18
Heete - lucht - methode	6
Heet - water - methode	6
„Holder" sproeier	31
Injector (zwavelkoolstof-)	42
Insectenpoeder	22
Insecticiden	8
Kaliumcarbonaat voor gronddesinfectie	39
Kalk voor gronddesinfectie	39
Komfoor (zwavelarsenicum-)	41
Kopervitriool	5, 18
Loodarsenaat	19
Loodchromaat	19
Natriumarseniet	20
„Normand" - pulverisateur	35
Ontsmetting van den grond	38

Ontsmetting van zaaizaad. stekken of pooters 4
Parijsch groen 20
Petroleum - emulsie. 21
Phytophyline 22
Pulverisateurs 26
Pyrethrum 22
Rupsenlijm 22
Schweinfurthergroen 20
Simplex Barrel Sprayer 34
Sproeiers 26
Sublimaat 5
„Syphonia" - sproeier 31
Tabakszeepoplossing 23
Teer 7
Tetrachloorkoolstof 6
„Triumph"-sproeier 30
Zaaddesinfectie 4
Zwavel 23
Zwavelarsenicum 24
Zwavelarsenicum - komfoor 41
Zwavelblaasbalg 36
Zwaveldioxid 24
Zwaveligzuuranhydrid 24
Zwavelkalkpap 23
Zwavelkoolstof 6, 39
Zwavelkoolstofgieter 42
Zwavelkoolstofinjector. 42

BESTRIJDINGSMIDDELEN TEGEN PLANTENZIEKTEN EN SCHADELIJKE DIEREN.

HOOFDSTUK I.

Algemeene Opmerkingen.

Bij de bestrijding van plantenziekten en schadelijke dieren passen wij lang niet altijd bepaalde bestrijdingsmiddelen toe. De planten-dokter maakt in den regel gebruik van een bescheiden medicijnkast en staat ook lang niet zoo spoedig klaar om een recept te schrijven als vele huisdokters. [1])

Wij zoeken in de meeste gevallen plantenziekten te voorkomen door een INDIRECTE BESTRIJDINGSMETHODE, nl. door de cultuurmethode te wijzigen. Enkele voorbeelden daarvan mogen hier vermeld worden.

De planten zoo krachtig mogelijk maken en daarmee hun vatbaarheid voor bepaalde ziekten tot een minimum reduceeren.

Voorbeelden:

Vaak heeft men bij robusta-koffie, die vrij sterk aan bladziekte leed, de ziekte doen verdwijnen door een degelijke bemesting met stalmest toe te passen.

Schildluizen en bladluizen vertoonen zich niet zelden op zwakke planten; door de planten in betere cultuurconditie te brengen, doet men soms de luizen verdwijnen.

Rassen of variëteiten aanplanten, die onvatbaar of weinig vatbaar zijn voor de ziekte, welke wij ontgaan willen.

Voorbeelden:

De koffiecultuur op Java, door de bladziekte met den on-

---

[1]) Dat niettemin in den loop der tijden een vrij groot aantal middelen zijn gevonden, die eenige beteekenis hebben als insecticide of fungicide bewijst Hollrung's werk, waarvan juist de 2de uitgave verscheen, toen deze Mededeeling persklaar was. Het draagt den titel: *Die Mittel zur Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten* (Berlin. Paul Parey). De lijvige omvang van dit werk bewijst, dat ook deze tak van de phytopathologie zich in den laatsten tijd zeer heeft ontwikkeld. De meeste van deze middelen hebben echter een zeer beperkte toepassing en zijn door ons in deze Mededeeling dan ook niet opgenomen.

dergang bedreigd, is tot nieuwen bloei gekomen door den invoer van nieuwe soorten.

Op de Antillen is het, voor verschillende ziekten zeer vatbare Bourbonriet vervangen door minder vatbare zaadrietsoorten; op Java is het voor serehziekte zoo vatbare Cheribon-riet grootendeels vervangen door zaadriet - soorten.

In Suriname werd bij de pisang-cultuur de „pisang ambon" of „Gros Michel", die zeer vatbaar is voor de zgn. Panama-ziekte, vervangen door de Congo-variëteit, die nagenoeg onvatbaar is voor deze kwaal.

De Europeesche wijnstok wordt geënt op den Amerikaanschen, omdat het wortelstelsel van den laatsten minder aangetast wordt door de druifluis.

Voor behoorlijke vruchtwisseling zorgen, en dus niet te spoedig met hetzelfde gewas op hetzelfde veld terugkeeren.

Voorbeelden:

De verwelkingsziekte in de katoen in Amerika is vooral bestreden door een behoorlijke vruchtwisseling.

Het telen van suikerriet na suikerriet, zooals in andere landen niet zelden gebeurt, of cassave na cassave werkt het optreden van verschillende dierlijke parasieten, zooals boorders, oerets enz. in de hand.

Omstandigheden, die het optreden van schimmels of schadelijke dieren bevorderen, uit den weg ruimen.

Voorbeelden:

Doode stompen zijn vaak het uitgangspunt van de witte wortelschimmel in den grond, en verwijdering der stompen gaat dus deze ziekte tegen.

Gebrekkige luchtcirculatie bevordert de djamoer oepas in de Hevea en den kanker in de Hevea- en in de Cacao-tuinen; uitdunnen van een dichten aanplant gaat deze ziekten tegen.

Dood hout is in de tuinen vaak een kweekplaats voor boorders en witte mieren; bij de bestrijding van deze dieren zorgt men dus geen dood hout in de cultivatie te laten liggen.

Zoo zijn ook bepaalde onkruiden voor sommige schadelijke insecten kweekplaatsen, vanwaar ze op andere gewassen overgaan bv. de wilde Ipomaea voor het bataten-kevertje.

Wanneer wij met dierlijke vijanden te maken hebben, is wegvangen in veel gevallen het meest practische bestrijdingsmiddel. Dit vindt dan plaats òf eenvoudig met de hand, òf door bijzondere toestellen, zooals vallen, vanglantaarns, vangplanten.

In den laatsten tijd treedt ook de BIOLOGISCHE BESTRIJDINGSMETHODE op den voorgrond. Deze bestaat in het kunstmatig vermeerderen van parasieten en andere vijanden van schadelijke dieren, vaak door invoering van zulke vijanden.

Er zijn echter ook gevallen, dat RECHTSTREEKSCHE MIDDELEN OF MEDICIJNEN worden aangewend ter voorkoming of bestrijding van plantenziekten, hetzij deze door schimmels of bacterien dan wel door schadelijke dieren worden veroorzaakt. Die aanwending vindt plaats:

1. *ter ontsmetting van zaaizaad, stekken en pooters,*
2. *bij behandeling der planten met fungiciden of insecticiden,*
3. *ter ontsmetting van den grond.*

In deze Mededeeling zullen de voornaamste van deze middelen worden vermeld: tevens zullen daarbij de toestellen worden beschreven, die bij de toepassing gebruikt worden. Daarbij zullen ook vaak methoden of middelen vermeld worden, waarvoor thans nog geen bepaalde bestemming bij de tropische culturen kan worden opgegeven en die tot nu toe alleen bij culturen der koelere gewesten werden toegepast, doch waarvan het niet is uitgesloten, dat zij vroeger of later ook voor de tropische culturen van beteekenis kunnen worden.

HOOFDSTUK II.

De ontsmetting van zaaizaad, stekken of pooters.

Deze ontsmetting vindt plaats ter bestrijding van parasieten (schimmels of schadelijke insecten), die zich in of op het zaad, de stekken of de pooters bevinden en dus met deze op het veld worden gebracht.

Verschillende methoden zijn in zwang. De eene plant is gevoeliger voor een bepaald desinfecticum dan een andere plant, en de eene schimmel laat zich door *dit* middel, een andere schimmel weer gemakkelijker door een ander middel dooden.

Een aantal der meest gebruikte middelen volgen hier.

F o r m a l i n e.

Ter ontsmetting van zaad wordt formaline gebruikt in de verhouding 1 : 250 of 1 : 400. Voor gevoelige zaden neemt men de laatstgenoemde verhouding (bv. bij de ontsmetting van vlaszaad in Amerika ter bestrijding der verwelkingsziekte, Fusarium Lini); het zaad wordt dan niet gedurende eenigen tijd ondergedompeld, doch slechts besprenkeld met de formaline- oplossing. Minder gevoelige zaden, waarvan de kiemkracht niet zoo spoedig lijdt, worden gedurende eenige, bv. 10 minuten in een zak in de sterkere oplossing (1 : 250) ondergedompeld, daarna laat men de zak uitdruipen, vervolgens nog eenigen tijd, bv. 2 uur, liggen, waarna het zaad wordt uitgespreid en snel gedroogd om ontkieming te beletten (aldus geschiedt bv. met haverzaad ter bestrijding van de brandzwam, Ustilago Avenae).

Ook ter ontsmetting van pootaardappelen, in 't bijzonder ter bestrijding der schurftziekte (Oöspora scabies) wordt formaline gebruikt, meestal in de verhouding 1 : 300. De pooters laat men dan eenige uren (2 of meer) in de oplossing liggen.

Ofschoon dit geen geval is van zaadontsmetting, moge hier toch nog vermeld worden, dat men ter voorkoming van een rottingsziekte der Ananas, veroorzaakt door een schimmel (Thielaviopsis), in

Amerika de Ananas-vruchten behandelt, direct na het afsnijden, met formaline-dampen. De sporen van die schimmel bleken gedood te worden, wanneer men de vruchten 1 uur lang liet verblijven in formaline-dampen. Per 1 M^3 gebruikt men 30 ccM. formaline. Een eenvoudige wijze om de dampen snel te doen ontwikkelen, is de formaline uit te gieten op kristallen van kaliumpermanganaat (12 gram voor elke 30 ccM. formaline).

Sublimaat.

Een oplossing van 1°/$_{oo}$ (1 : 1000) wordt vaak gebruikt om zaden te ontsmetten, o.a. katoenzaad. Men laat daartoe de zaden gedurende 10 minuten in een zulk een oplossing liggen. Daarna worden zij goed afgespoeld met water. Als de zaden in de schaduw weer winddroog zijn gemaakt, kunnen zij uitgezaaid of bewaard worden.

Ook theezaad wordt op deze wijze ontsmet.

Kopervitriool.

Deze stof wordt in Europa o.a. toegepast bij zaadontsmetting tegen den wortelbrand der bieten (een schimmelziekte). Hierbij wordt een 2°/$_o$ oplossing van kopervitriool in water gebruikt, waarin de zaden 12 à 20 uur blijven liggen; daarna worden de zaden, zonder te worden afgespoeld, uitgespreid en gedroogd of direct uitgezaaid. Hoe sterk men de kopervitriool-oplossing neemt, is in dit geval bijzaak, want bietenzaad is zeer ongevoelig voor de behandeling en verdraagt zelfs geconcentreerde (40°/$_o$) oplossing.

Ook tegen brand in 't graan wordt soms kopervitriool toegepast, doch in een zwakkere oplossing nl. $^1/_2$ °/$_o$. De graanzaden zijn nl. veel gevoeliger voor kopervitriool. Na de behandeling worden zij in kalkwater afgespoeld.

De meeste zaden zijn, evenals de graanzaden, voor de kopervitriool-behandeling niet ongevoelig en het kiem-percentage gaat er bij de meeste zaden meer of minder door achteruit.

Bordeaux'sche pap.

Suikerrietstekken worden dikwijls met Bordeaux'sche pap behandeld, waardoor niet alleen de kapvlakken, maar alle wonden gedesinfecteerd worden, daar de bibit in zijn geheel ondergedompeld wordt. Aanbevolen wordt 1 Kg. kopersulfaat en 1 Kg. kalk per 100 liter. Over de bereiding zie bl. 9. De gekapte bibit

wordt in kleine mandjes met rottan ooren in zijn geheel gedurende eenige seconden ondergedompeld in de pap, daarna gedroogd.

Heet water.

Behandeling met heet water wordt in Europa met veel succes toegepast tegen brandschimmels van granen. Het vooraf in koud water geweekte zaaizaad wordt gedurende korten tijd (10 minuten) in warm water (tusschen de 50° en 60° C.) gebracht.

Voor de behandeling van gerst wordt in Nederland het graan, nadat het eenige uren geweekt is, gedurende 10 minuten in water van 51° C. ondergedompeld; voor tarwe is de temperatuur 53° C.

Cyaanwaterstof.

De cyaanwaterstof-behandeling wordt voornamelijk toegepast om ingevoerde zaden, stekken of planten van ongedierte te zuiveren. In eenige landen bestaan wettelijke voorschriften betreffende desinfectie van ingevoerde planten en zaden door cyaanwaterstof („fumigatie").

De wijze van toepassing wordt uitvoerig behandeld in Hoofdstuk III (bl. 15).

Heete lucht.

Ook deze behandeling heeft ten doel het zaad van ongedierte te zuiveren en wordt bv. in Europa gebruikt om erwtenkevers, die zich in erwtenzaad bevinden, te dooden. De volkomen droge zaden worden daartoe gedurende een paar uur aan een temperatuur von 50°—60° C. blootgesteld.

Zwavelkoolstof en tetrachloorkoolstof.

Zwavelkoolstof dient eveneens om zaden te zuiveren van ongedierte.

Voor 1 M^3 ruimte wordt gewoonlijk 25 tot 50 cM^3 zwavelkoolstof gebruikt [1]). Het zaad wordt in een zak of pot gedaan, de zwavelkoolstof wordt uitgegoten op watten in een bakje, dat boven op het zaad is geplaatst. De kist of desinfectieruimte wordt daarna luchtdicht gesloten. Na 24 uren worden de zaden uitgespreid om hen van de dampen te bevrijden. (N. B. Bij de aanwending van zwavelkoolstof mag wegens de gemakkelijke

1) Voor ontsmetting van pakken tabak, die door Lasioderma zijn aangetast, worden veel grootere hoeveelheden gebruikt: 250—300 cM^3. per M^3.

ontbrandbaarheid en ontplofbaarhied geen vuur aanwezig zijn; men zorge dus vooral, dat de arbeiders en andere aanwezigen geen brandende sigaren of strootjes bij de hand hebben).

Indien geen speciale desinfectiekamers of kisten aanwezig zijn kan men een ruimte luchtdicht afsluiten door alle openingen en reten dicht te plakken met papier.

In plaats van zwavelkoolstof wordt wel eens tetrachloorkoolstof gebruikt. Deze stof heeft het voordeel, dat zij niet ontvlambaar is. Doch zij is tegenover insecten ook minder werkzaam en om deze reden geeft men gewoonlijk aan zwavelkoolstof de voorkeur.

Tetrachloorkoolstof past men op dezelfde wijze toe als zwavelkoolstof.

Teer.

Behandeling met teer wordt toegepast om de kapvlakken van suikerbibit te desinfecteeren en te sluiten voor schimmelinfecties. Zoo de bibit met scherpe messen gekapt is kan men de kapvlakken op met teer gedrenkte goeniezakken drukken, die dus als stempelkussen dienst doen. De goeniezakken worden daartoe in een plat blik met lage opstaande randen gelegd. De teer wordt met water geemulgeerd; daartoe wordt bij een blik met kokend water een gelijke hoeveelheid teer bij kleine hoeveelheden onder omroeren bijgevoegd. Deze emulsie wordt kokend gehouden en bij kleine hoeveelheden op de goeniezakken gebracht. Het aantal teerders moet zoo groot zijn, dat zij de kappers gemakkelijk kunnen bijhouden, opdat de gekapte bibit nooit op het teren behoeft te wachten.

HOOFDSTUK III.

Behandeling der planten met fungiciden en insecticiden.

A. DE FUNGICIDEN EN INSECTICIDEN.

De middelen, die uitsluitend dienst doen om schimmels te dooden, noemt men *fungiciden* (bv. Bordeaux'sche pap); die welke uitsluitend dienen om insecten te vernietigen, noemt men *insecticiden* (bv. loodarsenaat). Sommige middelen doen in beide opzichten dienst, dus èn als fungicide èn als insecticide (bv. zwavelkalk).

De *fungiciden* worden gebruikt om te voorkomen, dat de plant door een schimmelziekte wordt aangetast. Is een plant reeds ziek, d.w.z. is de schimmel reeds in de plant gedrongen, dan zijn de daardoor ontstane zieke plekken zeer zelden meer te genezen, de schimmel kan in die plekken in den regel niet meer door een fungicide worden gedood. Toch worden planten, die reeds door schimmelziekte zijn aangetast, vaak met een fungicide bespoten, echter niet om de zieke plekken te genezen doch wel ter voorkoming van uitbreiding der ziekte en vorming van nieuwe zieke plekken.

De *insecticiden* daarentegen dienen in 't algemeen minder om te voorkomen dan wel om reeds aanwezige insecten te dooden. Men kan ze in drie groepen verdeelen, naar de wijze, waarop zij op de insecten inwerken; men onderscheidt:

1. *maagvergiften*; dit zijn stoffen, die meest op de bladeren gespoten worden en die de dieren vergiftigen, wanneer zij van die bladeren eten; zij worden aangewend tegen bladvretende insecten (rupsen, sprinkhanen enz.); de voornaamste zijn Parijsch groen en loodarsenaat.

2. *contactvergiften*; deze stoffen dooden de dieren wanneer zij ermee in aanraking komen en worden meest aangewend tegen dieren, die zich niet of weinig verplaatsen en met een zuigsnuit de sappen uit stengels, stammen, takken of bladeren zuigen (schildluizen, bladluizen enz.); de voornaamste zijn: petroleumemulsie, carbolineum, tabakzeep en insectenpoeder.

3. *verstikkingsvergiften of vluchtige vergiften*; deze dooden de dieren door in de luchtbuizen te dringen; in de practijk worden gebruikt zwavelkoolstof, tetrachloorkoolstof, en cyaanwaterstof.

Hier volgen de voor bespuiting of bestuiving meest gebruikte fungiciden en insecticiden, alphabetisch gerangschikt.

Bordeaux'sche pap.

Dit is het voor bespuiting meest gebruikte fungicide; als insecticide kan het niet gebruikt worden; tegenover insecten is het vrijwel volkomen werkeloos.

Toevallig werden de fungicide eigenschappen van kopervitriool (troessi) ontdekt tijdens het epidemisch optreden van de valsche meeldauw (*Perenospora viticola*) bij den wijnstok in de omstreken van Bordeaux (1882); nadat Millardet het recept verbeterd had door kalk bij het kopervitriool te voegen, werd deze „Bordeaux'sche pap" spoedig op groote schaal tegen schimmelziekten aangewend.

Bordeaux'sche pap is een mengsel van kopersulfaatoplossing en kalkmelk. De werking berust op de giftige eigenschappen van het kopervitriool; de kalkmelk dient om de schadelijke werking van het kopersulfaat op de planten (verbranden van de bladeren) tegen te gaan.

De bereiding moet met zorg geschieden.

Bordeaux'sche pap moet versch bereid worden onmiddellijk vòòr het gebruik; door staan veranderen de eigenschappen der pap. Toevoeging van 0.1°/₀ suiker (100 gram, dat is ongeveer 2 eetlepels, op 100 Liter) verhoogt de duurzaamheid van de pap, terwijl de pap beter op de planten blijft kleven door toevoeging van 1°/₀ suiker of melasse, of 0.4°/₀ hars-traanzeep.

De kalk moet ongebluschte kalk zijn, dus bij het blusschen vanzelf gaan borrelen en koken.

Voor de bereiding mogen *geen metalen* emmers of petroleumblikken dienst doen; het best zijn *houten* emmers of doorgezaagde vaten.

Verschillende verdunningen worden gebruikt; indien er geen aanwijzingen zijn om sterkere oplossingen te gebruiken, neemt men 1 Kg. kopersulfaat en 1 Kg. ongebluschte kalk per 100 L. [1]).

1) Deze, meest gebruikte samenstelling wordt in Amerika gewoonlijk aangeduid als „the 5—5—50 formula", d.w.z. de verhouding van 5 lb. kopersulfaat en 5 lb. kalk op 50 gallons water, wat vrijwel op hetzelfde neerkomt als 1 Kg. kopersulfaat en 1 Kg. kalk op 100 L. water.

De kopersulfaatoplossing en de kalkmelk moeten afzonderlijk bereid worden in houten vaten.

Men neemt daartoe een vat met 50 L. water, waarbovenin men den avond vóórdat de pap gebruikt moet worden, een zakje met 1 Kg. kopersulfaat hangt; den volgenden morgen is dit opgelost. [Indien men haast heeft, kan het kopersulfaat ook in 6 L. *warm* water opgelost worden, waarna men deze oplossing tot 50 L. aanvult]. Voorts wordt 1 Kg. kalk versch gebluscht in een ander vat met een geringe hoeveelheid water, juist zooveel als de kalk kan opnemen, dat is ongeveer één liter waarna ook hier de vloeistof tot 50 L. wordt aangevuld. Bij het blusschen moet de kalk vanzelf gaan borrelen en koken. Gaat het water niet koken, dan is dit het bewijs, dat de kalk niet deugde en wordt de kalkmelk niet goed. Gebruikt men te weinig water, dan wordt de brei te heet, de kalk „verbrandt" en de kalkmelk wordt korrelig en onbruikbaar.

Nadat de kalkmelk tot 50 L. is aangevuld en is afgekoeld, wordt onder voortdurend omroeren de kopersulfaatoplossing met een dunne straal bij de kalkmelk gegoten. Beide oplossingen moeten bij het mengen koud zijn.

Goed bereide Bordeaux'sche pap heeft een mooie, helder hemelsblauwe kleur. De pap mag geen kopersulfaat in overmaat bevatten; men kan dit onderzoeken met een stukje lakmoespapier, dat niet rood mag worden, of door een blank mes $^1/_2$ minuut in de vloeistof te houden; is er daarna een roodachtig koperaanslag op het lemmet, dan moet meer kalk toegevoegd worden.

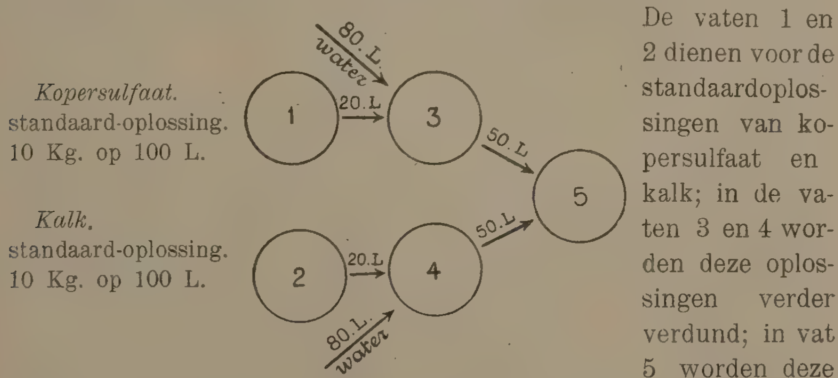
Telkens vòòrdat men met de zoo bereide pap den pulverisateur vult, wordt de pap omgeroerd. Bij het vullen wordt de pap door een fijne zeef of door een doek gegoten.

Bordeaux'sche pap kan gebruikt worden tegen verschillende door schimmels veroorzaakte ziekten. De werking is niet genezend, maar voorkomend. De vloeistof dringt niet door in de weefsels, maar bedekt de plantendeelen met eene beschermende laag, waardoor zij voor verdere infectie beschut worden. Zoowel tegen schimmelziekten van den stam (djamoer oepas) als van de bladeren (bladziekte op koffiekweekbedden, bibitziekte der tabak) en van de vruchten (bederf der pinangnooten in Britsch-Indië, cacao-vruchtrot in Kameroen en Trinidad) bewijst Bordeaux'sche pap goede diensten.

Somtijds is het noodzakelijk, onmiddellijk na het eerste optreden van een ziekte te bespuiten (bibitziekte in tabaksbedden). Daarvoor kan men standaardoplossingen van kopersulfaat en kalk in goed gekurkte flesschen voorradig houden. Werkt men met spuiten van 10 L. inhoud, dan maakt men de standaardoplossingen zòò sterk, dat een flesch kalkoplossing 100 gram kalk en een flesch kopersulfaat 100 gram kopersulfaat bevat. Deze flesschen worden medegenomen naar de tuinen en ter plaatse wordt de spuit met water gevuld en onder flink roeren eerst de flesch met kalk toegevoegd, daarna die met kopersulfaat. De Bordeaux'sche pap is dan gereed vòòr het gebruik.

Bij bespuiting in het groot doet men goed, eerst geconcentreerde standaardoplossingen van kopersulfaat en kalk te maken.

De meest praktische weg daarvoor is als volgt. Op een geschikte plaats, hetzij bij de kali of de bron, die het water levert, hetzij elders in het te bespuiten terrein, worden vijf houten bakken opgesteld, ieder van ruim 100 L. inhoud. Deze bakken zijn gemakkelijk te maken door ledige vaten door midden te zagen.



De vaten 1 en 2 dienen voor de standaardoplossingen van kopersulfaat en kalk; in de vaten 3 en 4 worden deze oplossingen verder verdund; in vat 5 worden deze verdunde oplossingen gemengd. Voor de bereiding gaat men dan als volgt te werk. Den dag voorafgaande aan den dag, waarop de bespuiting zal aanvangen, wordt vat 1 gevuld met 100 L. water, waarbovenin 10 Kg. kopersulfaat in een doek opgehangen worden. Den volgenden morgen is dit opgelost. Dien dag begint men met het blusschen van de kalk; 10 Kg. ongebluschte kalk (een petroleumblik bevat 18 Kg.) worden met een geringe hoeveelheid water gebluscht. Men voegt juist zooveel water toe als de kalk kan opnemen. Is de kalk gebluscht, dan wordt het water aangevuld tot 100 L., onder voortdurend sterk roeren.

Van vat 1 wordt 20 L. in vat 3 gedaan en dit aangevuld tot 100 L. Evenzoo wordt uit vat 2 20 L. in vat 4 gedaan en ook dit tot 100 L. aangevuld. Van de vaten 3 en 4 worden nu telkens gelijke hoeveelheden in vat 5 gemengd. Op deze wijze maakt men dan 1000 L. pap ter sterkte van 1%.

De kalk moet bij het overscheppen van 2 in 4 door een doek of door kopergaas gezeefd worden.

De bij een dergelijke bespuiting benoodigde artikelen zijn dus:

de sproeiers met toebehoeren;

een fitterstang en een engelsche sleutel voor de behandeling van de sproeiers;

5 houten bakken van 100 Liter;

3 houten emmertjes van ± 10 Liter inhoud; [1]).

2 kopergaas zeven of doeken om als zeef te gebruiken;

2 bamboestokken om mede te roeren;

een weegschaal en een Litermaat;

kopersulfaat en ongebluschte kalk.

Iederen avond na het gebruik moeten de sproeiers met water uitgespoeld worden en eenig water door den verstuiver doorgepompt worden.

Wat de wijze van bespuiting betreft, wordt verwezen naar blz. 24

Indien men de planten niet alleen beschermen wil tegen schimmels door Bordeaux'sche pap, maar ook tegen insecten-vreterij door Parijsch groen of loodarsenaat, dan bestaat er geen bezwaar een dezer stoffen door de Bordeaux'sche pap te mengen. (zie hiervoor verder bij de genoemde insecticiden, blz. 19 en 20).

B o u r g o n d i s c h e p a p. Deze wordt geheel op dezelfde wijze bereid als Bordeaux'sche pap, doch in plaats van kalk neemt men soda. De sterkte is ook dezelfde. In 't algemeen gebruikt men ook hier 1 Kg. kopervitriool op 50 L, water en 1 Kg. soda op 50 L. water en voegt deze oplossingen samen.

Bourgondische pap is wat eenvoudiger in de bereiding dan Bordeaux'sche pap en wat zindelijker in 't gebruik. Terwijl men echter bij Bordeaux'sche pap gerust een overmaat van kalk mag gebruiken, moet men bij Bourgondische pap zorg dragen geen overmaat van soda te nemen, daar de planten hiervan lijden.

1) De firma Lindeteves—Stokvis te Semarang levert papier-maché emmers, die voor dit doel zeer geschikt zijn.

Bourgondische pap is ook wat duurder en zij geeft niet een zoo goed zichtbare laag op de boomen; de bespuiting is dus niet zoo goed te controleeren.

Zij wordt op dezelfde wijze en voor dezelfde doeleinden gebruikt als Bordeaux'sche pap.

Californische pap.

Californische pap of zwavelkalk pap bevat als werkzame bestanddeelen verschillende verbindingen tusschen zwavel en kalk (polysulfiden).

Deze pap is in de eerste plaats een insecticide, vooral tegen schildluizen en mijten in gebruik, maar is ook werkzaam als fungicide.

Vloeistoffen, verkregen door samenkoken van zwavel en kalkmelk, werden reeds in de eerste helft der 19e eeuw in Engeland en Amerika gebruikt. Eerst na 1886 echter werd in Californië de zwavelkalk meer algemeen ingevoerd, waarbij het gunstig resultaat, bij de bestrijding van de San-José-schildluis verkregen, een groote rol speelde. Daar kwam bij, dat sommige vruchtboomen Californische pap beter verdragen dan Bordeaux'sche pap.

Van de verschillende soorten van Californische pap komt de zoogenaamde „home-boiled" vooral in aanmerking en we zullen ons tot deze bepalen. Ook voor de „home-boiled" Californische pap bestaan weer veel recepten. Het hier gegevene levert bij goede bereiding de minste hoeveelheid neerslag. De bereiding moet plaats hebben in een ijzeren kookpan of ketel van vrij aanzienlijke afmeting. De hoeveelheid standaard-oplossing, die men tegelijkertijd kan bereiden is natuurlijk afhankelijk van de grootte van den kookpot.

De kalk, die voor de bereiding gebruikt wordt, mag niet te onzuiver zijn en moet minstens 90% zuivere kalk bevatten.

Stel, dat men een kookpot heeft van 50 L., dan giet men er 30 L. water in en streept op een meetstok aan hoe hoog dit staat. Dit water wordt aan den kook gebracht. Onderwijl mengt men in een kleiner vat 6 Kg. bloem van zwavel met eenige liters koud water tot een brei aan en roert hieronder 3 Kg. ongebluschte kalk. Bij de blussching der kalk zou de massa droog worden, doch men voorkomt dit door er meer water onder

te roeren. Om het zelfverhittingsproces niet te storen, neemt men hiervoor water uit den kookpot. Terwijl men aldus het mengsel van zwavel, kalk en water op een breiachtige consistentie houdt, neemt dit allengs een donkerder gele kleur aan. Zoodra de warmte-ontwikkeling is afgeloopen, voegt men de heete brei bij het inmiddels tot koking gebrachte water, kookt nog drie kwartier door onder toevoeging van kleine hoeveelheden water, waarbij men zorgt, dat het gezamenlijk volumen der vloeistof op 30 Liter blijft; hierbij komt dan de maatstok te pas.

Op deze wijze wordt een standaardoplossing verkregen, die naar gelang van omstandigheden verschillend verdund moet worden. Voor bespuiting van stammen wordt zij met het drievoudig volumen water aangelegd; voor bespuiting van bebladerde planten of vruchten moet zij in den regel met het 10—20 voudig volumen water verdund worden. Er zijn echter zeer gevoelige planten, die geen sterkere concentratie dan 1: 40 verdragen. Indien het nog niet bekend is, welke concentratie de planten, welke men bespuiten wil, verdragen kunnen, doet men verstandig met een zeer verdunde oplossing, bv. met 1 op 40 te beginnen. Voor het gebruik moet de vloeistof gezeefd worden.

De standaardoplossing kan bewaard worden, mits in luchtdicht gesloten en geheel gevulde flesschen of blikken.

De kosten komen in Nederland op ongeveer 3 cent per L. standaardoplossing. In Indië zal dit bedrag niet veel hooger zijn.

De Californische pap tast rood koper aan, zoodat koperen spuiten vertind moeten zijn. Beter zijn ijzeren pulverisateurs, welke echter voor Bordeaux'sche pap onbruikbaar zijn.

Een ander nadeel is, dat de pap een bijtende werking uitoefent op de huid, zoodat men bij bereiding en gebruik zorg moet dragen niet met de pap in aanraking te komen. Ter bescherming van de oogen is het gewenscht de koelies, die moeten spuiten, van autobrillen te voorzien.

Standaardoplossingen van Californische pap worden tegenwoordig in Europa en Amerika in den handel gebracht.

Carbolineum. Carbolineum is een betrekkelijk nieuw middel, dat eerst in de laatste jaren op groote schaal wordt toegepast. De talrijke carbolineum-soorten van den handel ver-

schillen aanzienlijk in samenstelling. Daar men over de waarde der verschillende soorten voor de practijk nog onvolledig is ingelicht en ten opzichte van de Indische culturen hiervan nog niets bekend is, laten wij deze verschillen verder rusten. Slechts zij gewezen op het feit dat er Carbolineum-soorten bestaan, die met water geëmulgeerd kunnen worden, zoogenaamde „oplosbare" Carbolineum-soorten, (bv. Carbolineum Plantarium) en andere, die zich niet met water laten vermengen; de eerste soorten zijn $1^1/_2$ maal à 2 maal zoo duur als de onoplosbare soorten, maar voor sommige doeleinden beslist te verkiezen.

Bespuiting met oplosbaar Carbolineum wordt vooral toegepast in 3 — $7^1/_2$% verdunning. Tegen verschillende soorten schildluizen op stammen en takken wordt het in $7^1/_2$% verdunning met succes gebruikt. Ook bewijst Carbolineum in sterkere concentraties goede diensten voor behandeling van verschillende bastziekten en in 50% oplossing wordt het wel gebruikt voor het dooden van boorders in stammen en takken. Men spuit daartoe de oplossing door middel van een spuitje (een gewoon oliespuitje is het beste) in de boorgangen van het schadelijk insect.

C y a a n w a t e r s t o f. Van veel belang is de cyaanwaterstofbehandeling voor desinfectie van ingevoerde zaden en planten. In eenige landen bestaan thans wetten, die voorschrijven, dat alle planten, die men wenscht in te voeren, bij aankomst gedesinfecteerd moeten worden met cyaanwaterstof.

De cyaanwaterstof wordt gemaakt door bij verdund zwavelzuur cyaankali te voegen. De hoeveelheid, die noodig is voor het ontsmetten van zaden, stekken en kleinere planten, hangt natuurlijk af van de grootte van de afgesloten ruimte. In het algemeen is voor een ruimte van 10 M^3 30 gr. cyaankali noodig, 45 gram zwavelzuur en 70 cM^3 water. Voor de gemakkelijke berekening kan men dus zeggen dat $1^1/_2$ maal zooveel zwavelzuur als cyaankali noodig en weer $1^1/_2$ maal zooveel water als zwavelzuur.

Het cyaankali moet zuivere cyaankali zijn van 98—99%, niet het ruwe van ongeveer 58—60%; het zwavelzuur mag ook niet van inferieure kwaliteit zijn en moet een soortelijk gewicht hebben van minstens 1.83.

Groote voorzichtigheid wordt vereischt bij de toepassing; het inademen van cyaandamp is doodelijk.

Een practische inrichting is deze, dat men boven de bak, waarin de stoffen gemengd worden, aan een touw het cyaankali geborgen in een papieren zakje ophangt; het touw steekt door een kleine opening in den wand buiten de ruimte en is daar vastgemaakt. De bak moet van sterk aardewerk of glas zijn. Eerst wordt hierin het water gegoten en daarna langzaam en voorzichtig het zwavelzuur. Men begeeft zich, zoodra het zwavelzuur bij het water is gegoten, buiten de ruimte, sluit deze geheel af, maakt vervolgens het touw los en laat het cyaankali in het nu verdunde en heete zwavelzuur zakken en sluit onmiddelijk daarna ook de kleine opening, waar het touw doorloopt, af.

Na een uur, of zooveel tijd als men de dampen wil laten inwerken, wordt eerst van buiten af een raam geopend, waarbij degeen, die dit doet, weer zorgen moet, de dampen, die uit de ruimte komen, niet in te ademen. Na een kwartier wordt ook de deur geopend en na nog een kwartier of een half uur zijn de dampen ontsnapt en kan men de ruimte weer binnengaan.

Het eerste, wat dan gedaan moet worden, is, het residu, dat aanwezig is in de bak, waarin zwavelzuur en cyaankali gemengd werden, te begraven of zoo te verwijderen, dat het voor menschen, kinderen of dieren geen gevaar meer oplevert, want ook dit residu is zeer vergiftig.

Het cyaankali, dat voor gebruik gereed wordt gehouden, moet bewaard worden in hermetisch gesloten flesschen of vaten, want ook de dampen, die cyaankali reeds zonder eenige bijvoeging ontwikkelt, zijn vergiftig.

Nadrukkelijk moet nog gewezen worden op de noodzakelijkheid, dat de ruimte, waarin de fumigatie plaats vindt, eveneens hermetisch gesloten moet worden en geen enkel reetje mag vertoonen, terwijl ook de ramen en deuren door bijzondere voorzorgen volkomen moeten sluiten.

Fumigeert men betrekkelijk kleine hoeveelheden in kisten dan is het niet moeilijk voor een dichte sluiting te zorgen; moet men echter grootere planten of groote hoeveelheden zaad, planten of stekken fumigeeren, dan is een bepaalde fumigatiekamer noodig.

Niet alleen voor desinfectie van verplaatsbare planten, stekken of zaden, maar ook om boomen van ongedierte te zuiveren wordt fumigatie met cyaanwaterstof, voornamelijk in Amerika bij de sinaasappelcultuur, toegepast. Op Java zijn er ook proeven mee genomen tegen de groene luis van de koffie.

Door middel van eenvoudige houten stellages of masten worden de boomen geheel overdekt en omhuld met groote doeken van geolied grof linnen of zeildoek; de doeken moeten zoo groot zijn dat zij den boom geheel omhullen en hun uiteinden op den grond liggen. Hier worden zij dan nog met zand of aarde belegd, om de afsluiting zoo volkomen mogelijk te maken.

Vooraf zijn afgewogen de hoeveelheden der noodige grondstoffen (cyaankali, zwavelzuur en water); veel gebruikt wordt de verhouding 1—1—3, d. w. z. 1 Ko. cyaankali tegen 1 Ko. zwavelzuur tegen 3 L. water. Eerst wordt het water gedaan in het groote vat (van aardewerk) waarin de stoffen gemengd zullen worden en dat onder de tent is geplaatst ongeveer halverwege den stam van den boom en den rand van de tent. Dan wordt het zwavelzuur in het water gegoten en dadelijk hierop wordt het cyaankali, goed in papier gewikkeld, in het vat gedaan, waarbij de werkman op armlengte afstand van het vat blijft en zijn adem inhoudt totdat hij buiten de tent is en deze gesloten is. De mannen, die het zwavelzuur afmeten en die het cyaankali behandelen, hebben de handen en onderarmen beschermd door dikke maar los zittende gummihandschoenen; de tent wordt door hen nooit aangeraakt alvorens de handschoenen zijn afgespoeld.

Om na gaan, hoe groot de ruimte is, die de tent om den boom bevat, is het zeildoek gemerkt met strepen, waarop afgelezen wordt de lengte van de tent gemeten van den grond af over den top van den boom tot op den grond aan den anderen kant (deze lengte wordt in onderstaande tabel aangeduid met L); bovendien moet men den omtrek van den rand van de tent op den grond meten (O in onderstaande tabel). Tabellen zijn gemaakt, die aangeven hoeveel cyaankali noodig is bij bepaalde afmetingen van L en O. Om eenigszins een indruk te geven, hoeveel van de ingrediënten noodig is, moge het volgende lijstje dienen:

Afmeting der tent om den boom.		Hoeveelheden die noodig zijn.		
L.	O.	Cyaankali	Zwavelzuur	Water
10 voet.	10 voet.	30 gram	30 gram	90 c.M^3
10	20	80 „	80 „	240 „
20	20	150 „	150 „	450 „
30	30	300 „	300 „	900 „
40	40	500 „	500 „	1,5 L.
50	50	900 „	900 „	2,7 L.

Bij deze fumigatie laat men de cyaanwaterstof gewoonlijk 3 kwartier lang inwerken, daarna worden de tenten met de noodige voorzorgen (zie boven) weer geopend.

Zij vindt alleen plaats bij volkomen windstil weder.

De planten zijn voor de behandeling met cyaanwaterstof gevoeliger bij zonnig weer. Met het oog hierop past men niet zelden de behandeling gedurende den nacht toe.

Harssodaoplossing.

Harssodaoplossing is een insecticide, dat dient om weinig beweeglijke insecten, vooral schildluizen, te bespuiten; bij opdroging van het mengsel blijft het insect omhuld met een luchtdicht hars-laagje, waardoor het verstikt.

Men neemt 50 gram fijngepoederde hars, 20 gram bijtende soda, en 5 gram traanzeep. De hars, de soda en de zeep worden in een pan gedaan en bedekt met water, het mengsel wordt dan 2 uur gekookt; onder het koken wordt nu en dan water toegevoegd, tot men tenslotte 5 L. vloeistof heeft.

Deze standaardoplossing moet donker van kleur zijn en helder; vertoont zich een neerslag dan moet ze opnieuw opgekookt worden. Men verdunt de vloeistof voor het spuiten met de 4- tot 6-voudige hoeveelheid water.

Insectenpoeder zie Pyrethrum.

Kopervitriool.

Kopervitriool wordt als fungicide lang niet zoo algemeen gebruikt als de hierboven beschreven Bordeaux'sche pap. Het

is dan ook onbruikbaar als spuitmiddel van bebladerde boomen of planten, daar de bladeren erdoor verbrand worden.

Het bewijst echter in 2—4% oplossing goede diensten om de *stammen* en *takken* van korstmossen en mossen en ook van schadelijke schimmels te zuiveren.

Loodarsenaat.

Loodarsenaat is een maaggift en wordt, evenals Parijsch groen, tegen bladvretende insecten gebruikt. De bereiding is als volgt:

Los 160 gram azijnzuurlood (loodacetaat) op in 1 L. heet water, evenzoo afzonderlijk 60 gram arseenzuurnatrium (natriumarsenaat) in 1 L. heet water; daarna worden beide goed gemengd en de oplossing gevoegd bij 100 L. kalkmelk, welke 1 Kg. kalk bevat, of bij 100 L. Bordeaux'sche pap ter sterkte van 1%.

Gebruikt men het loodarsenaat uit den handel, dan neemt men meest 0.5 tot 1% (500 gram tot 1 Kg. op 100 L. water), doch in sommige gevallen moet men een sterkere concentratie nemen nl. 2% tot 5%. De pulverisateur, waarmee men spuit, moet voorzien zijn van een krachtig roertoestel, aangezien loodarsenaat zwaar is en spoedig zinkt.

Past men het loodarsenaat droog toe, dan mengt men het met stof, slib of tapiocca-meel, goed droog en fijn gezeefd, of met een mengsel van 4 deelen slib op 1 deel tapiocca-meel; men neemt dan $1/2$ à 1 Kg. loodarsenaat op 100 Kg. tapiocca-meel of een der andere genoemde stoffen.

Loodarsenaat is duurder dan Parijsch groen, maar heeft het groote voordeel, de bladeren niet te beschadigen, zelfs niet in 2 tot 5% oplossing toegepast.

Loodarsenaat mag men vermengen met Bordeaux'sche, met Bourgondische of met Californische pap. Goed loodarsenaat moet 50—60% arsenigzuur bevatten.

Evenals Parijsch groen is ook loodarsenaat zeer vergiftig; er moet dus voorzichtig mee worden omgegaan.

Loodchromaat.

In Engelsch-Indië heeft men naar een middel gezocht dat loodarsenaat kon vervangen, maar minder giftig was.

Men meende dit in loodchromaat gevonden te hebben. Deze

stof is zeker voor mensch en huisdieren veel minder gevaarlijk, maar ook haar uitwerking op insecten is veel minder sterk. Zij is dan ook weinig in gebruik genomen en heeft het Parijsch groen en het loodarsenaat in het geheel niet verdrongen.

Bereidt men loodchromaat zelf, dan lost men 150 gram loodacetaat in 1 L. heet water op, en eveneens 75 gram kaliumbichromaat in 1 L. heet water. Beide vloeistoffen worden gemengd en verdund tot 100 L. Men gebruike een spuit met een roertoestel.

Natriumarseniet.

Deze stof is zeer nadeelig voor de planten en kan daarom alleen toegepast worden, wanneer het voordeel, de schadelijke dieren te dooden, verre overtreft het nadeel, dat aan de planten wordt toegebracht.

Om sprinkhanen te dooden gebruikt men soms een vloeistof, bevattende 10 gram natriumarseniet en een weinig suiker op 5 Liter water.

Vliegen kan men dooden door bosjes stroo op te hangen, gedrenkt in een oplossing, die op elke liter water 100 gram suiker of melasse, 5 gram glycerine en 2 gram natriumarseniet bevat.

Parijsch groen.

Parijsch groen of Schweinfurther groen wordt òf in drogen toestand aangewend ter bestuiving òf het wordt toegepast gesuspendeerd in water ter bespuiting der planten.

In dit laatste geval gebruikt men gewoonlijk 1 gram Parijsch groen op 1 Liter water. Om het Parijsch groen goed verdeeld te krijgen in het water is het aan te bevelen, het eerst in een flesch met water goed te schudden en vervolgens de flesch uit te gieten in het water.

Daar dit insecticide spoedig weer bezinkt, moet men vóór het vullen der pulversateurs de vloeistof goed doorroeren, terwijl de pulverisateur zelf voorzien moet zijn van een roertoestel.

Bij deze toepassing van Parijsch groen blijkt het echter vaak, dat de planten ervan lijden; somtijds kan dit worden voorkomen door per Liter 2 tot 5 gram gebluschte kalk toe te voegen; doch sommige planten worden ook dan nog beschadigd door de bijtende werking.

Daarom past men niet zelden het Parijsch groen liever toe

in drogen toestand; schadelijke werking op de bladeren komt dan gewoonlijk niet voor. Het moet dan worden vermengd met tapioccameel, stof, rivierslib of kalk. Op 100 deelen van deze stoffen, goed gedroogd en gezeefd, komt 1 deel Parijsch groen.

Bij lage planten kan men de volgende methode toepassen. Nadat het Parijsch groen door en door gemengd is met een der bovengenoemde stoffen, wordt het in een zak gedaan, die aan een stok hangt; de stok wordt door twee man gedragen, die ieder aan een kant van één of meer rijen planten loopen, met de zak tusschen hen in aan den stok hangende; door geregeld op de zak te slaan laat men het Parijsch groen over de planten stuiven.

Op Deli bestuift men tabaksplanten ter bestrijding der rupsen op de volgende wijze.

Het mengsel van Parijsch groen en stof of meel wordt gedaan in een goedsluitend blik van $^1/_2$ à 1 Liter inhoud. In den bodem zijn talrijke gaatjes gemaakt, terwijl de helft van de gaatjes voorzien zijn van een 1 dM. lange afhangende wollen draad. Het door de andere gaatjes uittredende poeder wordt bij het schudden daardoor zeer fijn over de planten verstoven. Men zorge ervoor de poederwolken niet in te ademen, daar Parijsch groen uiterst giftig is.

Parijsch groen mag vermengd worden met Bordeaux'sche of met Bourgondische pap, maar niet met Californische pap.

Petroleumemulsie.

Los 125 gram zeep (het beste is traanzeep) in 2 Liter kokend water op, neem daarop de pot of het vat van het vuur en voeg bij de warme oplossing 2 Liter petroleum. In een wijd vat wordt dit mengsel gedurende 10—15 minuten door middel van een pomp opgezogen en door een slang met sproeier weer in hetzelfde vat terug gespoten zoodat het geheel goed dooreengemengd wordt en een witte, vrij dikke, melkachtige vloeistof ontstaat.

Deze „standaardoplossing" kan, indien goed bereid, vrij lang bewaard worden zonder dat de bestanddeelen zich weer van elkaar scheiden.

Petroleumemulsie wordt aangewend vooral tegen zuigende insecten; een 20-voudige verdunning (5%) van de standaaroplossing is voldoende om de meeste schildluizen te dooden en is ook tegen cicaden en mijten meestal afdoende; vele weeke bladvretende larven zijn er zeer gevoelig voor.

Is de oplossing goed gemengd, dan is geen roertoestel in de spuit noodig.

Sommige gewassen zijn echter gevoelig voor petroleumemulsie; $2^1/_2\%$ petroleumemulsie schaadt bv. nog cucurbitaceën (komkommerachtigen); fijnere planten (chevelures bv.) mag men er in 't geheel niet mede bespuiten, ook geen bloesems of jonge vruchten.

Phytophyline is een bruikbaar middel tegen bladluizen en weekhuidige larven op kamer- en tuinplanten.

Voor gebruik in het groot is het te duur.

Pyrethrum of insectenpoeder.

Droog aangewend, hetzij zuiver hetzij gemengd met driemaal de hoeveelheid meel of gezeefde asch, kan het goede diensten doen vooral waar andere insecticiden wegens hun giftigheid niet gebruikt kunnen worden; voor menschen, kinderen en huisdieren is het onschadelijk en kan dus bv. gebruikt worden in huis, in kweekkasten, op vruchten enz. Het verliest spoedig zijn werking en moet daarom in goed gesloten bussen bewaard worden.

Het kan ook gespoten worden; men kookt daartoe 600 gram op 1 L. water en verdunt tot 10 L.; nadat het 24 uur goed afgesloten gestaan heeft, is het voor onmiddelijk gebruik geschikt.

Rupsenlijm.

Ofschoon rupsenlijm niet bepaald een insecticide is, moge zij hier toch een plaats vinden. Van de in den handel zijnde preparaten werden er eenigen tijd geleden door den Heer Leefmans vier beproefd, een van de fabriek „Flörsheim", een van de firma Spalteholz en Ameschott te Amsterdam en twee door den heer KEUCHENIUS aanbevolene [1]).

De eerstgenoemde, „Floria Raupenleim", bleek ongeschikt evenzoo de door den heer KEUCHENIUS aanbevolen preparaten.

De „Rupsenlijm" van Spalteholz en Ameschott betoonde zich echter als voortreffelijk; zij droogt niet spoedig op en wordt ook weer niet te vloeibaar, zoodat zij op de plaats blijft zitten.

Men legge een *breede* band om den boom van omstreeks 1 voet breedte.

---

1) Zie Mededeelingen van het Besoekisch Proefstation No. 15, bl. 14.

Tabakszeepoplossing. Hiervan bestaan verschillende recepten. Het volgende recept wordt veel gebruikt. Men maakt drie oplossingen:

a) 450 cM^3 tabaksextract van 10°/₀.

b) 150 gram groene zeep, welke opgelost wordt in 150 cM^3 spiritus.

c) 150 gram soda, die opgelost wordt in 200 cM^3 water.

De oplossingen worden bij elkaar gevoegd en verdund tot 15 liter.

Het 10°/₀ tabaksextract wordt bereid door gesneden minderwaardige tabak met de tienvoudige hoeveelheid water te koken, waarna men de tabak in een doek goed uitwringt.

Men kan de vloeistof in flesschen of goed gesloten vaten langen tijd bewaren. Deze oplossing is vooral in Deli tegen tabaksluizen in gebuik; zij is in 't algemeen geschikt ter bestrijding van bladluizen en schaadt ook teere planten niet.

Zwavel.

Zwavelbloem of fijngepoederde pijpzwavel is een specifiek middel tegen myten en wordt ook tegen schimmels van een bepaalde familie (Erysiphaceae) aangewend. Het wordt op de planten gestoven door middel van een zwavelverstuiver. Men kan het, indien men te doen heeft met gevoelige planten, met kalk vermengen in de verhoudingen 1: 1, 1: 2 of 1: 3. Ook wordt het soms als bespuitingsmiddel toegepast en daartoe gesuspendeerd in water, waartoe 1 Kg. zwavel gemengd wordt in 7 Liter water; voor de bespuiting is een pulverisateur met roer - toestel aan te bevelen.

Zwavelkalkpap zie Californische pap.

Zwavelkoolstof en tetrachloorkoolstof.

Zwavelkoolstof en tetrachloorkoolstof worden gebruikt tegen dieren, die zich in min of meer afgesloten ruimten bevinden (holen in den grond, boorgangen in stam en takken enz.). Zwavelkoolstof is werkzamer dan tetrachloorstof, zooals hierboven reeds werd uiteengezet (zie bl. 6).

De hoeveelheid, die men hierbij gebruikt, hangt af van de diersoort, die men bestrijden wil en van den omvang der ruimte,

waarin de dieren zich bevinden. Bij de bestrijding van muizen en ratten gebruikt men ongeveer 2 cM^3 zwavelkoolstof per muizengat.

Zwavelarsenicum.

Zwavelarsenicumdampen worden gebruikt, om termieten in den grond en in hout te dooden. De aanwending is alleen mogelijk met behulp van een speciaal toestel (zie beneden blz. 41), waarmede de heete damp in de gangen der termieten gedreven wordt. Tot dusver wordt dit middel in Indië alleen bij de rubbercultuur toegepast.

Zwaveldioxyd of Zwaveligzuur-anhydrid is de stof, die zich vormt, wanneer men zwavel laat verbranden en die bij het zoogenaamde „uitzwavelen" het bestanddeel is, dat doodend en ontsmettend werkt. Evenals cyaanwaterstof eigent zij zich alleen voor toepassing in gesloten ruimten, zooals kamers, woningen, het ruim van schepen, plantenkassen, gangen en holen in den grond, enz. Het doet daarbij dienst als bestrijdingsmiddel tegen insecten en andere dieren en als fungicide of bactericide. Een nadeel van het zwaveldioxyd is, dat het zich met water tot zwaveligzuur verbindt en vervolgens oxydeert tot zwavelzuur. Bevinden zich nu in de ruimte, waarin men de zwavel verbrandt vochtige voorwerpen dan vormt zich hierop zwavelzuur, waardoor die voorwerpen veelal beschadigd worden. Daardoor leent deze methode zich ook minder goed voor zaaddesinfectie of als ontsmettingsmiddel van planten in bladerloozen toestand en is zij in het geheel niet bruikbaar bij bebladerde planten.

B. DE TOEPASSING DER BESPUITING.

De aanwending van chemische stoffen, die op de planten worden gespoten, om insecten of schimmels te dooden, geschiedt het goedkoopst en doeltreffendst door middel van een pulverisateur.

Het hoofddoel der bespuiting is de vloeistof zoo gelijkmatig mogelijk en zoo fijn mogelijk over de planten te verdeelen.

Hoe dunner de laag, waarmede de planten bedekt worden, des te beter. Daarom is bij de keuze van een spuit een fijne verstuiver („nozzle") van het grootste belang.

De vloeistof, die in den vorm van uiterst fijne druppeltjes op de plant gebracht wordt, moet gelegenheid hebben goed in te drogen om niet weer afgespoeld te worden. Vandaar dat alleen bij droog weer gespoten moet worden.

Het spreekt vanzelf, dat in de vloeistof geen korrels of verontreinigingen mogen voorkomen, daar dan de fijne verstuiver verstopt raakt. De vloeistoffen moeten dus door een fijne zeef of door een doek in den pulverisateur gegoten worden.

Een fout, die vaak gemaakt wordt door personen die voor het eerst sproeien, is dat te veel vloeistof verbruikt wordt, wat niet alleen onvoordeelig is uit een zuinigheids-oogpunt, maar ook omdat de plantendeelen veel minder goed bedekt worden met het beschermende laagje waarom het te doen is.

Immers, spuit men met het mondstuk op 1 à 2 M afstand van een plant, en slechts gedurende één oogenblik op dezelfde plaats, dan brengt men daardoor de vloeistof in stoffijne druppeltjes op de plant, die ieder voor zich ter plaatse opdrogen. Spuit men daarentegen van te dichtbij of eenige seconden lang achtereen op dezelfde plaats, dan vloeien de druppeltjes samen en loopen als groote druppels naar beneden af en vallen op den grond of blijven in het gunstigste geval onder de bladeren pleksgewijze opdrogen, terwijl deze op andere plaatsen geheel onbedekt blijven.

Aan den anderen kant kan men natuurlijk ook te zuinig zijn, wanneer men niet zorgt, dat alle deelen die besproeid moeten worden ook werkelijk geraakt worden.

De zekerste weg is, zuinig te spuiten en snel met de spuit over de geheele plant heen tegaan, maar dan na 1 of 2 dagen de bespuiting te herhalen; de minder goed gespoten deelen zullen dan vanzelf in het oog vallen en alsnog beter geraakt worden.

Bespuiting tegen insecten heeft een verschillend doel naar gelang men met zuigende of met vretende insecten te doen heeft. Bij zuigende insecten (luizen, mijten enz.) is het doel de dieren zelf te raken met een vloeistof, die hen bij aanraking doodt, dus met een contactgift (zie blz. 8) zooals petroleumemulsie en dergelijke; bij vretende insecten moeten de bladeren met een giftige stof bedekt worden, waardoor de dieren bij het vreten der bladeren vergiftigd worden, dus met een maaggift (zie blz. 8) zooals Parijsch groen, loodarsenaat en dergelijke.

Zoowel bij de contactvergiften als bij de maagvergiften komt het er ook weer op aan, de stoffen zoo fijn verdeeld mogelijk op de planten te brengen. Vandaar dat men ze in oplossingen of emulsies op dezelfde wijze met den pulverisateur verstuift als de fungiciden en de daarvoor gegeven wenken ook hier van kracht zijn.

Voor de toepassing van alle bestrijdingsmiddelen is de keuze van het juiste oogenblik van groot belang. Zoo heeft men in Europa kalenders, waarop voor iedere maand staat aangegeven, welke ziekten in die maand bestreden moeten worden. De leeftijd van het gewas in verband met het tijdstip, waarop de ziekte gewoonlijk uitbreekt, en het jaargetijde zijn de voornaamste factoren, die het oogenblik bepalen, waarop gespoten moet worden. De ervaring leert dan verder, welk oogenblik het geschikste is en hoeveel malen de bespuiting herhaald moet worden.

Op Java beschikken wij in dit opzicht nog over zeer weinig gegevens; voor iedere ziekte kan men wel op grond van algemeene overwegingen zeggen, in welken tijd de bespuiting waarschijnlijk het meeste succes zal hebben, maar eerst als meer ondervinding is opgedaan kan met zekerheid voor verschillende ziekten worden uitgemaakt, wanneer de behandeling moet aanvangen en hoeveel malen zij herhaald moet worden.

Wil men met bespuiting succes hebben — en deze opmerking geldt voor alle bestrijdingsmaatregelen — dan moet de bespuiting tijdig ter hand genomen worden en geregeld doorgezet worden. Neemt men eerst maatregelen, wanneer de ziekte zeer hevig optreedt, of staakt men de behandeling, zoodra eenige verbetering intreedt, dan zijn de resultaten gewoonlijk zeer gering.

Het is daarom dikwijls noodig, een vaste ploeg arbeiders met de bespuiting te belasten en deze op geregelde tijden kort voor den tijd, waarop de ziekte gewoonlijk aan den dag treedt, de tuinen te doen rondgaan. Is op deze wijze een gunstiger toestand verkregen dan in vorige jaren, zoo mag gewoonlijk niet gewacht worden tot de ziekte weer in hevigheid is toegenomen, maar moet tijdig een tweede bespuiting uitgevoerd worden.

C. BESPUITINGS- EN BESTUIVINGSTOESTELLEN.

a. Bespuitingstoestellen (Pulverisateurs).

Aan het materiaal, waaruit de pulverisateurs bestaan, moet men zeer verschillende eischen stellen, al naar gelang van de vloeistof of het mengsel, waarvoor men hen wenscht te gebruiken.

De volgende hoofdregels moeten worden in acht genomen:

Voor het gebruiken van koper-kalk-pap (Bordeaux'sche pap) mogen geen ijzeren toestellen of onderdeelen van toestellen ge-

bruikt worden, aangezien ijzer door deze pap wordt aangetast.

Voor het gebruik van koper-soda pap (Bourgondische pap) mag de pulverisateur en mogen ook de sproeistangen en andere onderdeelen niet bestaan uit ijzer (smeed- of gietijzer) of staal, zink of gegalvaniseerd (verzinkt) ijzer, tin of blik (= vertind ijzer). Echter worden niet aangetast: koper (geel of rood), brons en lood.

De pulverisateurs bestemd voor Bordeaux'sche en Californische pap, welke van binnen vertind zijn, zijn dus niet bruikbaar voor Bourgondische pap.

Voor het gebruik van zwavel-kalk-pap (Californische pap) mogen pulverisateur en onderdeelen niet bestaan uit roodkoper of brons; geelkoper wordt nauwelijks aangetast en ijzer, staal, zink, tin of blik in het geheel niet.

Bij het gebruik van carbolineum of petroleum-emulsie moet men bedenken, dat deze stoffen op caoutchouc inwerken en men dus voldoende caoutchouc reservedeelen (slangen, ventielen, pompmembranen) in voorraad moet hebben. Sommige fabrieken gebruiken ook een speciaal soort caoutchouc, dat tegen petroleum en carbolineum bestand is.

Men onderscheidt twee typen van pulverisateurs: die, waarbij onder het spuiten tegelijk gepompt moet worden, en die, welke vóór het gebruik op eenige atmosferen overdruk opgepompt worden. Beide kunnen geleverd worden in kleine afmeting (inhoud 10 tot 20 Liter) om door één man bediend en op den rug gedragen te worden, en in groote afmeting (50 tot 200 Liter), gemonteerd op een wagentje of draagbaar, om door meerdere personen bediend te worden.

De pulverisateurs, die vóór het gebruik opgepompt worden tot 3 à 5 atmosferen overdruk, moeten sterker zijn dan die van het andere type en zijn derhalve iets zwaarder, tenzij de pomp los is van het reservoir en dus niet mede gedragen wordt, zooals bv. bij de „Syphonia-sproeier" (zie beneden No. 4.) Zij zijn bovendien duurder. Vandaar dat men in Europa veelal de voorkeur geeft aan spuiten, waarbij tegelijk gepompt en gesproeid wordt (zie beneden No. 1 en No. 2). Evenwel, de ervaring, tot dusver op Java opgedaan, leert, dat een inlander het niet spoedig zoover brengt, dat hij tegelijk goed sproeit en goed pompt; hij kan zijn aandacht blijkbaar niet gelijktijdig aan die twee zaken wijden. Bij de bespuitingen in den Cultuurtuin te Buitenzorg

en op de proefvelden van het Laboratorium voor Plantenziekten wordt daarom bij voorkeur een pulverisateur gebruikt die eerst onder druk wordt gebracht (zie beneden No. 3 en No. 4); de koelies werken hier ook zelf liever mee. Op geaccidenteerd terrein is trouwens tegelijk pompen en goed sproeien lang niet gemakkelijk.

Wil men boomen besproeien, hetzij alleen stam en takken of ook de boomkruinen, dan dient men zich met de spuit ook een of meer bamboestangen van 2 of 4 M. met mondstuk aan te schaffen, waardoor men tot groote hoogte met succes kan spuiten.

Voor het spuiten met stoffen, die gemakkelijk bezinken (loodarsenaat, Parijsch groen) moet de spuit voorzien zijn van een krachtig roertoestel (zie beneden No. 2 en No. 6).

Aldus kunnen de pulverisateurs ingedeeld worden in de volgende categoriën.

I. Op den rug draagbare sproeiers, door één man te bedienen.

1. *Spuiten, die niet eerst onder druk worden gepompt, zoodat de koelie tegelijk moet spuiten en pompen.*

a. Zonder roerinrichting, dus voor Bordeaux'sche pap, enz. Voorbeeld: de sproeier „Eclair" van Vermorel (zie hieronder No. 1).

b. Met roerinrichting, dus voor Parijsch groen of loodarsenaat. Voorbeeld: de sproeier „Triumph" van Sulzer, Rudolfingen (zie hieronder No. 2).

2. *Spuiten, die eerst onder druk worden gepompt, zoodat de koelie onder het spuiten niet behoeft te pompen.*

a. De pomp zit vast aan den pulverisateur, geen roerinrichting. Voorbeeld: de „Holder-Spritze" der Metzinger Fabriek (zie hieronder No. 3).

b. De pomp is los van den pulverisateur, geen roerinrichting. Voorbeeld: de sproeier „Syphonia" van Mayfarth, Frankfort (zie hieronder No. 4).

II. Pulverisateurs van grootere capaciteit, die niet op den rug gedragen worden, maar op een wagentje of op een draagbaar voortbewogen worden en door verscheidene personen bediend worden.

1. *Spuiten, die niet eerst onder druk worden gepompt zoodat tegelijk gepompt en gespoten moet worden.*

a. Zonder roerinrichting, dus voor Bordeaux'sche pap, enz.

Voorbeeld: „Dispositif No. 1" van Besnard, Parijs, (zie hieronder No. 5).

b. Met roerinrichting, dus voor Parijsch groen of loodarsenaat. Voorbeeld: de „Simplex Barrel Sprayer" van Deming, Ohio, U.S.A. (zie hieronder No. 6).

2. *Spuiten, die eerst onder druk worden gepompt, zoodat de koelie onder het spuiten niet behoeft te pompen.*

a. De pomp zit vast aan den pulverisateur, geen roerinrichting. Voorbeeld: de sproeier „Normand" van Besnard, Parijs (zie hieronder No. 7).

III. Handspuiten van 1—3 L. inhoud voor kamerplanten en proeven.

Voorbeeld: de „Colibri" der Firma Phytobie (zie hieronder No. 8).

Ter vermyding van misverstand moge er op gewezen worden; dat behalve de hier genoemde nog tal van andere, zeer goed bruikbare pulverisateurs in den handel zyn en dat de verschillende typen van pulverisateur's bij alle groote fabrieken verkrijgbaar zijn. Hier zijn slechts een aantal bekende sproeiers beschreven om de lezers eenigszins over de verschillende systemen in te lichten.

No. 1. Sproeier „Eclair".

(Fabrikaat Vermorel, Inhoud 15 Liter.)

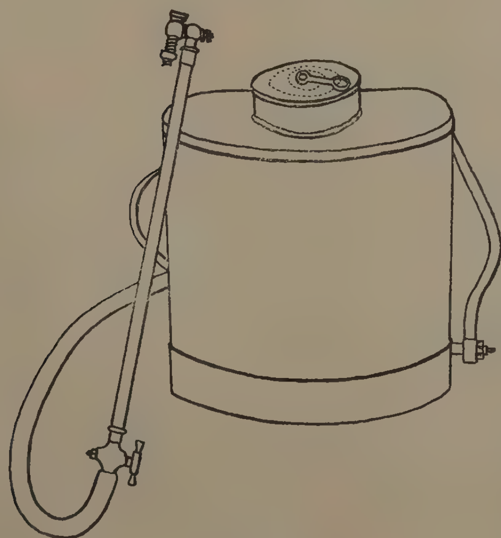


Fig. 1.

Deze sproeier bestaat uit:

Het reservoir, waarin zich tevens de pomp bevindt.

Een pomphefboom (rechts in de figuur).

Een india rubber persslang met straalpijp, kraan en verstuiver (links in de figuur).

Een uitneembare zeef in de vulopening (boven in de figuur).

Te verkrijgen bij Lindeteves; prijs F. 30.—

No. 2. Sproeier „Triumph".

(Fabrikaat Sulzer, Reben- und Pflanzenspritzenfabrik. Rudolfingen, Kanton Zürich, Zwitserland).

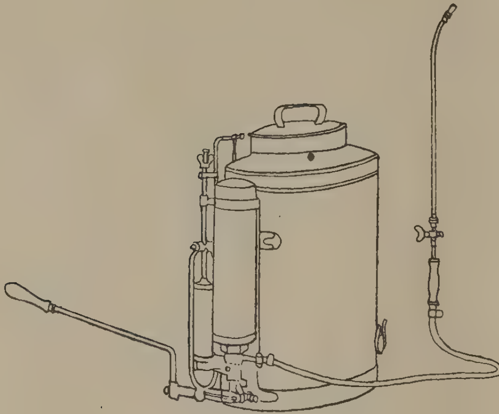


Fig. 2A.

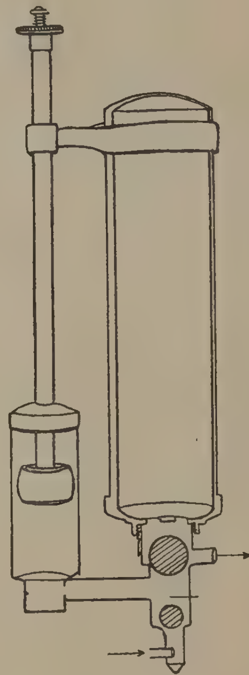


Fig. 2B.

Inhoud: 20 Liter.

De sproeier bestaat uit een reservoir met uitwendig aangebracht pompapparaat.

Het pompwerk (fig. 2 B), bestaande uit de zuig- en perspomp, het ventiel en den windketel, kan na wegneming van een spie, gemakkelijk van het reservoir genomen worden.

De vloeistof in het reservoir staat niet onder druk. Aan den pomphefboom is een stang verbonden, die een dubbelen bodem op en neer beweegt, waar door zeer krachtig geroerd wordt.

De spuit is dus zeer geschikt voor zware insecticiden, zooals Parijsch groen en loodarsenaat.

In Deli wordt deze sproeier veel gebruikt voor bespuiting bij de tabak.

Verkrijgbaar bij de Handel Maatschappij Güntzel en Schumacher, Medan, Deli, voor f 54.

No. 3. Holder-Sproeier. 1.

(Fabrikaat der Metzinger Fabrik.)

Inhoud: 15 Liter.

Voorzien van manometer, zeef, ventiel en slang (bestand tegen carbolineum), kraan, $^1/_2$ M. straalpijp en verstuiver.

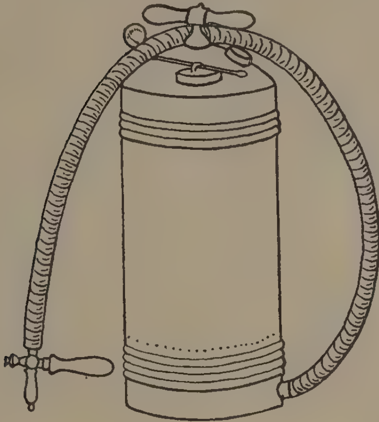


Fig. 3.

Prijs franco aan boord Hamburg M. 75. Verlengstukken voor den straalpijp worden desverlangd bijgeleverd tegen den prijs van 2 Mark per Meter.

Een ventiel inplaats van kraan 5 M. meer.

Met roerinrichting is de prijs iets hooger.

Vertegenwoordigers der fabriek zijn de firma Möller en Struck, Hamburg, en de firma Behn, Meyer en Co. te Batavia.

No. 4. Automatische sproeier Syphonia.

(Fabrikaat van Mayfarth en Co. Frankfurt).

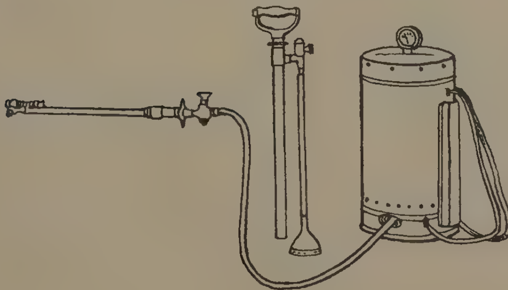


Fig 4A

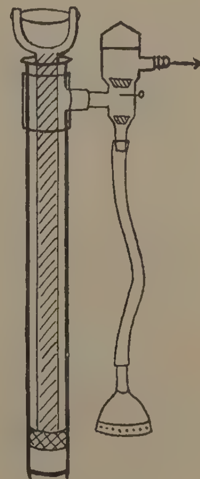


Fig. 4B.

Deze sproeier bestaat uit een reservoir met manometer, rubberslang en straalpijp.

Het vullen geschiedt door een afzonderlijk zuig- en perspomp (fig. 4 B.), die bij elk toestel geleverd wordt. Deze pomp kan

zeer gemakkelijk aan den bak bevestigd worden, waarin de vloeistof gemengd wordt.

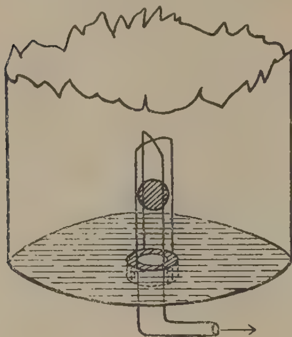


Fig. 4C.

De vulling geschiedt als volgt:

De Syphonia wordt bij den bak geplaatst, waarin de vloeistof gereed gemaakt is; men verbindt de persopening der pomp met de kraan aan de slang der Syphonia en laat de zuigslang van de pomp in de lucht hangen. Zoodra men nu pompt, wordt lucht in het toestel gevoerd; dit doet men tot de manometer 1 atmosfeer aanwijst.

Deze toevoer van lucht is slechts eenmaal noodig; de ingeperste lucht blijft maandenlang zijn spanning behouden.

Zoolang alleen lucht in het reservoir is (dus tot een druk van 1 atmosfeer) wordt de rubberbal op de uitstroomingsopening geperst (fig. 4 c.) en sluit deze volkomen af; wanneer daarna vloeistof ingepompt wordt, wordt de bal door de vloeistof opgelicht, zoodat gespoten kan worden. Is alle vloeistof verspoten, dan sluit de bal de opening weer en blijft dus de manometer op 1 atm. staan.

Moet de sproeier gevuld worden, zoo plaatst men de zuigslang van de pomp in de vloeistof en pompt de vloeistof in het toestel, totdat de manometer een druk van 3 atmosferen aanwijst. De Syphonia is dan gevuld. Men sluit de kraan die vòòr de slang staat, schroeft deze los van de pomp, schroeft de straalpijp er aan en de sproeier is gereed voor het gebruik.

Wil men tegelijk petroleum verspuiten, dan wordt een afzonderlijk verkrijgbare flesch met petroleum met een T-stuk ingeschakeld. Het onder druk uit de Syphonia komende water dringt voor een klein deel in de flesch en verdringt de specifiek lichtere petroleum, die dus mede verstoven wordt.

De Syphonia heeft de volgende voordeelen:

Daar de pomp niet aan het toestel bevestigd is, kan één pomp gebruikt worden om meerdere Syphonia's te vullen.

Het gewicht is gering, omdat de pomp niet medegedragen wordt.

De vloeistof wordt tot het laatste toe met kracht verspoten, daar tot het einde toe een overdruk van een atmosfeer blijft bestaan.

Doordat de vloeistof in den ketel gepompt wordt, kan deze door een zeef met zeer nauwe opening geperst worden en komt dus zuiverder in het reservoir. De verschillende onderdeelen zijn los van elkaar en kunnen dus gemakkelijk schoongemaakt en zoo noodig vernieuwd worden.

Prijs Syphonia, inhoud 10 L., met manometer, persslang met kraan en straalpijp, verstuiver, zuig- en perspomp met slang F. 40.—

Petroleum-mengtoestel	„	10.—
Waarlooze zuigslang	„	1.50
„ persslang	„	2.50

Verkrijgbaar bij de Firma Lindeteves-Stokvis, Semarang.

No. 5. Pulverisateur Dispositif No. 1.

(Fabrikaat Besnard, Parijs)

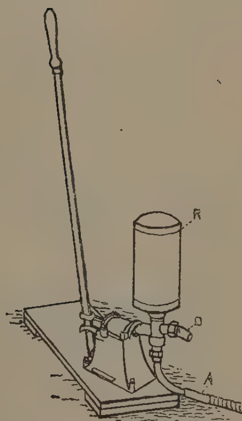


Fig. 5A.

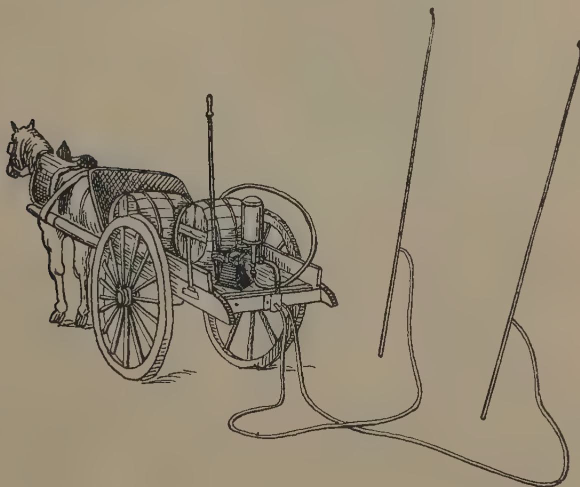


Fig. 5B.

De pomp is bestemd voor bespuiting op groote schaal.

De pomp, geheel uit brons met koperen ketel, kan op elken wagen gemonteerd worden (of op een draagbaar).

De te verspuiten vloeistof wordt op denzelfden wagen in vaten medegevoerd.

Prijs van de pomp met slangen (exclusief verpakking en vracht) ongeveer f 100.—

No. 6. De Simplex Barrel Sprayer.

(Fabrikaat van de Deming Company, Salem, Ohio, U. S. A.)

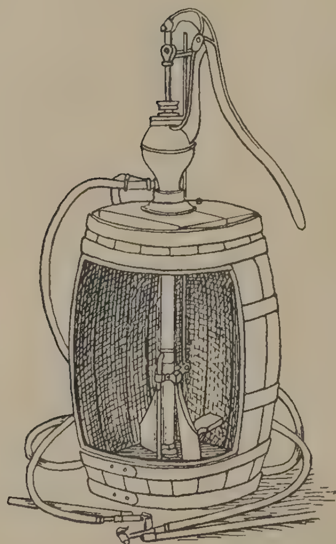


Fig. 6A.

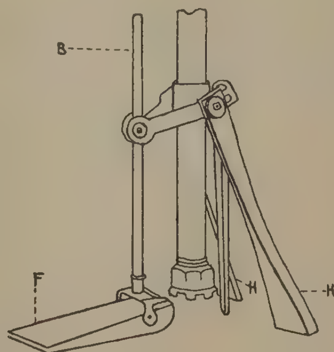


Fig. 6B.

Deze spuit heeft het voordeel, dat men alleen de pomp met slang en verstuiver behoeft te laten uitkomen, waarna men deze zelf op een vat kan monteeren.

Het vat kan bij gebruik op een karretje vervoerd of gedragen worden.

De prijs met Vermorel-verstuiver wordt in den Deming Catalogus opgegeven als 13.50 dollar. De firma Blass en Groenewegen, de Bilt, Nederland, levert ook Deming sproeiers en beeldt er eenige in haren catalogus af.

De pomp is voorzien van een roertoestel, zoodat met het pompen tegelijk de stang B op en neer bewogen wordt waardoor de houten bladen F en H de vloeistof krachtig dooreen roeren.

No. 7. Pulverisateur „Normand".

(Fabrikaat van Besnard, Parijs).

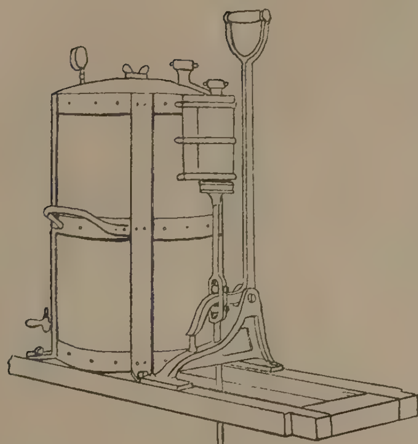


Fig. 7A.

Inhoud 50 Liter.

Gewicht met wagentje 100 K.G.

Voor het besproeien van groote complexen, waar het telkens vullen van een kleinen pulverisateur bezwaren oplevert.

De pulverisateur wordt geleverd gemonteerd op een wagentje, maar kan ook van het wagentje afgenomen en gedragen worden.

Prijs met twee bamboestangen compleet. . . f 150.—

Deze prijs wordt in den catalogus van Heybroek (de hoofdvertegenwoordiger der Firma Besnard) opgegeven. Daar komt een aanzienlijk bedrag bij voor emballage en transport. Het Laboratorium voor Plantenziekten van het Departement van Landbouw bezit een „Normand" met twee slangen van 5 M en twee bamboestangen van 4 M. die compleet, emballage en transport naar Buitenzorg inbegrepen f 200.— gekost heeft.

Zoowel de firma Heybroek in Baarn als de Firma Blass en Groenewegegen te de Bilt, beelden dezen pulverisateur in hunnen Catalogus af.

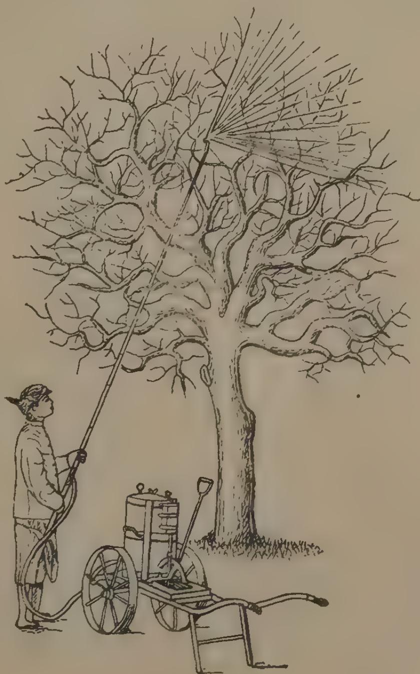


Fig. 7B.

No. 8. Sproeier „Colibri”.

(Maatschappij „Phytobie”, Molenstraat 15, 's Gravenhage).

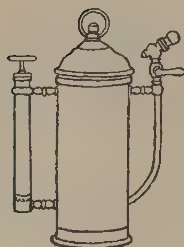


Fig. 8.

Inhoud 0.7 Liter.

Bestaat uit een messing reservoir met uitwendige pomp. De deksel kan als trechter gebruikt en is van een zeef voorzien.

De „Albatros”- sproeier is van hetzelfde model met een inhoud van 1.5 Liter.

Prijs „Colibri”. . . . . . . f 6.50.—
„ „Albatros” . . . . f 9.—

b. Bestuivingstoestellen.

Sommige bestrijdingsmiddelen, zooals zwavel, Parijsch groen en loodarsenaat worden niet altijd in vloeistofvorm met een spuit op de plant gebracht, maar in poedervorm verstoven. Hiervoor zijn verschillende verstuivingstoestellen in den handel, waarvan er hieronder twee zijn afgebeeld.

Ook zonder een speciaal toestel kan men zich zeer goed helpen. Een zak van niet te dik goed wordt aan de punt van een stok gebonden en half met poeder gevuld. Een andere stok of bamboe dient om tegen den zak te slaan, die daarbij boven de te bestuiven plant gehouden wordt.

Zeer goede resultaten worden in Deli verkregen, bij het bestuiven van bibit, met blikken bussen, waarvan de bodems van een groot aantal gaatjes voorzien zijn; door de helft dier gaatjes worden 1 dM. afhangende wollen draden gehaald, terwijl de andere helft open blijft. Het door de open gaatjes uittredende poeder wordt bij het schudden daardoor zeer fijn verstoven.

No. 1. Zwavelblaasbalg.

De zwavelblaasbalg, hiernevens afgebeeld, is voor bestuiving van kamer of tuinplanten en voor proeven zeer geschikt.

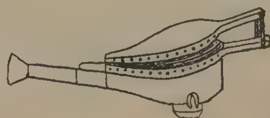


Fig. 9.

In den catalogus der firma Blass en Groenewegen wordt als prijs opgegeven f 3.25.—

No. 2. Groote Zwavelverstuiver.

(Fabriek Carl Platz, Ludwigshafen a. Rh.)

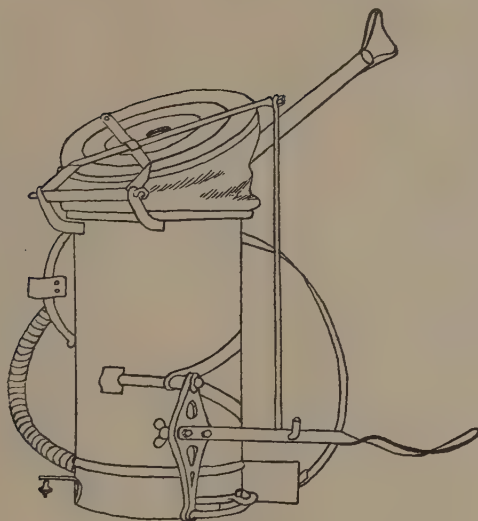


Fig. 10.

De hiernevens afgebeelde „Diedesfelder Rebschwefler" is voorzien van een verwrijfinrichting om kluiten fijn te wrijven.

Inhoud ca. . 10. K. G.
Prijs: 22. Mark.

HOOFDSTUK IV.

De Ontsmetting van den grond.

Bij ziekten, waarvan de oorzaak in den grond leeft, hetzij dat deze oorzaak een schimmel, een bacterie of een dier (insect of aaltje bv.) is, staat den planter gewoonlijk weinig anders te doen, dan op zulke besmette gronden alleen gewassen te telen, welke voor die ziekte onvatbaar zijn.

Het ontsmetten van den grond wordt bij de groote cultures slechts zelden toegepast en dan nog alleen zeer locaal, omdat de kosten zoo hoog zijn. Bij cultuur van kostbare gewassen en bij intensieve cultuur op kleine schaal (bloementuinen, cultuurtuinen, groèntetuinen) vindt grondontsmetting echter meer plaats.

Een eigenaardig en nog niet volkomen verklaard verschijnsel is, dat na de ontsmetting van den grond, deze niet alleen ziektekiemvrij is, maar ook een groote mate van vruchtbaarheid bezit.

a. Middelen voor gronddesinfectie.

De meest bekende middelen voor gronddesinfectie zijn de volgende.

Ammoniak. De eenige grondontsmettingsmethode, die tot dusver op eenigszins groote schaal op Java wordt toegepast, is de behandeling met ammoniakdamp. Zij vindt plaats bij de tabakscultuur tegen de Phytophthora-ziekte. Men trekt daarbij de door Phytophthora aangetaste tabaksplanten met de aanhangende aarde uit en verbrandt ze. Daarna wordt in het gat een handvol ongebluschte kalk geworpen en dit goed met de aarde vermengd. Op deze giet men 100 cM^3 van een 10 percentige oplossing van zwavelzure ammoniak (100 gr. ammoniumsulfaat op 1 L. water). De zich ontwikkelende ammoniakdampen dooden de Phytophthorasporen, terwijl in den grond slechts calciumsulfaat (gips) achterblijft. Na drie dagen wordt de ontsmette aarde weggenomen (daar deze voor de ontwikkeling der planten aanvankelijk minder gunstig is) en door verschen bovengrond vervangen, waarna weder geplant kan worden. Wordt de ontsmette grond niet

weggenomen, dan is het aan te raden, minstens 4 weken te wachten met planten.

Deze methode wordt niet slechts bij de tabak maar ook soms in de theecultuur (tegen wortelschimmel) met succes toegepast.

De kosten komen op ingeveer $^1/_2$ cent per plantgat.

Dubbelkoolzure kali.

Ter verdelging van het Heterodera-aaltje, dat bij tabak en verschillende andere gewassen knolletjes aan de wortels doet ontstaan, wordt in Deli op de kweekbedden met succes toegepast de overstrooiing van den grond met dubbelkoolzure kali of ook met tabaksasch. Men gebruikt ongeveer 1 à 2 Kg. dubbelkoolzure kali per kweekbed van 54 voet. Dit komt neer op ongeveer 500 à 1000 gram tabaksch of 150 à 300 gram dubbelkoolzure kali per M^2.

Voor gebruik in het groot (1000 à 2000 Kg. dubbelkoolzure kali of 2000 à 4000 Kg. tabaksasch per bouw) leent zich deze methode echter weer niet wegens de hooge kosten.

Zwavelkoolstof, carbolineum, chloorkalk en ongebluschte kalk.

Zoowel met zwavelkoolstof als met carbolineum, ongebluschte kalk en chloorkalk worden vaak uitstekende resultaten verkregen ter desinfecteering en verbetering van gronden, die „moeheid" vertoonen; aaltjes en bacteriën, wellicht ook andere schadelijke organismen, zijn gevoelig voor deze stoffen. De hoeveelheden, die hiervoor noodig zijn, zijn bij zwavelkoolstof, carbolineum en chloorkalk ongeveer dezelfde; als minimum, waarmede in't algemeen afdoende resultaten kunnen worden verkregen, wordt beschouwd ongeveer 100 gr. per M^2 voor carbolineum en chloorkalk [1]) en 150 gr. per M^2 voor zwavelkoolstof [2]). Ongebluschte kalk werkt bij hoeveelheden van 300 gram tot 1.5 Kg. per M^2. Het dubbele of zelfs driedubbele van deze hoeveelheden heeft echter vaak een nog betere uitwerking [3]).

1) In sommige gevallen schijnt men met geringere hoeveelheden chloorkalk te kunnen volstaan.

2) Tegen oerets bleek een hoeveelheid van 40 gr. zwavelkoolstof per M^2 reeds zeer werkzaam.

3) In den Cultuurtuin bleek het niet mogelijk, het gewone aaltje, Heterodera radicicola, in den grond te vernietigen met carbolineum. Zelfs een hoeveelheid van 200 gr carbolineum per M^2 deed het aaltje niet verdwijnen, ofschoon wel verminderen.

Na de behandeling kan de grond eerst na eenigen tijd (in Europa gewoonlijk na 2 tot 3 maanden) beplant worden.

Een bezwaar tegen zulk een grondontsmetting vormen alleen de hooge kosten. Deze komen neer, bij toepassing van de bovengenoemde minima, per bouw op:

700 Kg. carbolineum: ongeveer F. 300.—

700 Kg. chloorkalk: ongeveer F. 150.—

300—1000 Kg. zwavelkoolstof: ongeveer F. 120 tot F. 400.—

2000—10000 Kg. ongebluschte kalk: ongeveer F. 60.— tot F. 300.—

Van deze stoffen heeft chloorkalk voor tropische landen het bezwaar, dat het in de warmte zeer snel wordt ontleed, zoodat het werkeloos wordt. Zelfs bewaren in volkomen gesloten blikken of flesschen voorkomt dit niet.

In de praktijk wordt in Europa zwavelkoolstof als desinfecticum van in den grond levend ongedierte toegepast ter vernietiging van de druifluis, die op de wortels van den wijnstok leeft. Wordt in den wijngaard een infectiehaard van druifluis aan de wortels ontdekt, dan past men desinfectie toe met 300—350 gram zwavelkoolstof per M^2. Hierbij worden gaten van 20—25 cM. diepte in den grond gemaakt, waarin de zwavelkoolstof wordt gegoten, waarna de gaten weer worden dichtgetrapt. Door deze behandeling gaan ook de wijnstokken op de behandelde oppervlakte te gronde, doch deze opoffering getroost men zich om een algeheele vernietiging van de druifluizen op die plek te verkrijgen.

Wil men de wijnstokken sparen, dan past men 25 gram per M^2 toe, maar met dit quantum worden lang niet alle druifluizen gedood. [1])

Formaline.

Ter desinfectie van den grond wordt in Amerika soms een 1% oplossing van formaline gebruikt. Men giet 3 à 4 L. van deze oplossing per vierkanten voet, bedekt daarna den grond gedurende 24 uur, neemt daarna het dek weg en werkt den grond

1) Men heeft in plaats van zwavelkoolstof ook wel kaliumsulfocarbonaat beproefd, dat in den grond in koolzure kali en zwavelkoolstof wordt omgezet, doch de resultaten waren niet bevredigend.

om. Na 7 à 10 dagen is de grond dan geschikt om te bezaaien en na 10 à 14 dagen geschikt om erop over te planten.

b. Toestellen voor gronddesinfectie.

Om gasvormige vergiften zooals zwavelkoolstofdamp en zwavelarsenicumdamp toe te passen, moet men beschikken over bepaalde toestellen.

1. Zwavelarsenicumkomfoor.

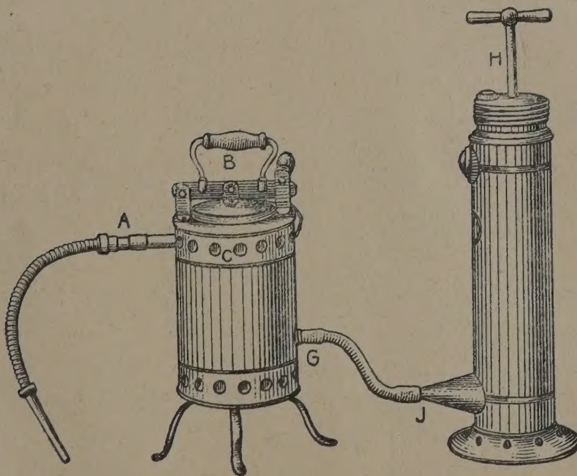


Fig. 11.

In fig. 11 is afgebeeld de „Ameisentödter Universal”, welke tot dusver speciaal in de rubbercultuur, gebruikt wordt om de witte mieren in den grond en in den stam te dooden. Het toestel bestaat uit een komfoor B, waarin op gloeiende houtskool een handvol zwavelarsenicum poeder gedaan wordt, en een pomp H, die de lucht door het gesloten komfoor heendrijft, waarop deze met de giftige dampen door de buis A uittreedt. De buis A wordt aangesloten op de gangen der termieten.

Prijs compleet bij de Firma Cobb, Kuala Lumpur, F.M.S., ongeveer F. 70.—

2. Zwavelkoolstofinjector.

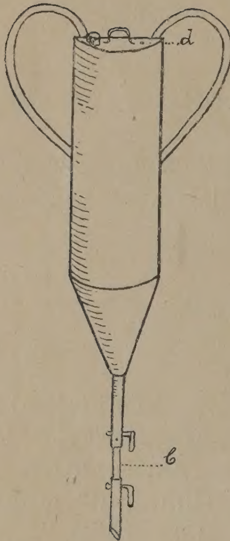


Fig. 12.

Het reservoir is aan de achterzijde afgeplat, deze afgeplatte zijde wordt tegen het lichaam gedragen voor den buik. Lengte van de buis 40 cM. Bij b is een glazen buis aangebracht tusschen twee kraantjes; beneden het eerste kraantje is een klein gaatje voor het laten toetreden van lucht als de vloeistof uit het glazen buisje wegloopt, evenzoo is boven bij d een gaatje. Het glazen buisje heeft een inhoud van 20 ccm (40 ccm zwavelkoolstof is in lichten grond voldoende voor 1 M^2).

Met een puntigen stok worden vooraf in den grond gaten geprikt. Men laat de vloeistof in het gat loopen en sluit dit daarna.

Het toestelletje kan gemakkelijk door een blikslager worden gemaakt.

3. Zwavelkoolstofgieter.

De Zwavelkoolstofgieter dient om zonder gevaar voor ontploffingen afgepaste hoeveelheden zwavelkoolstof in gaten in den grond te brengen.

De hiernevens afgebeelde gieter wordt door de „Fabrik explosions sicherer Gefässe in Salzkotten i.W." onder de naam „Schädlingsvertilger" voor den prijs van 15 Mark in den handel gebracht.

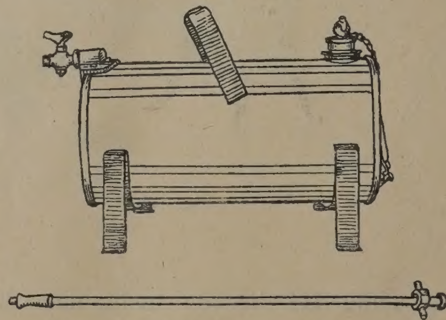


Fig. 13.

Buitenzorg Juli 1915.

MEDEDEELINGEN VAN HET LABORATORIUM VOOR PLANTENZIEKTEN.

VERKRIJGBAAR BIJ G. KOLFF & Co. BATAVIA.

No. 1. A. A. L. RUTGERS. Onderzoekingen over den Cacaokanker (1912). . . f 0.50
No. 2. A. A. L. RUTGERS. Hevea-kanker (1912). . . . . „ 0.50
No. 3. K. W. DAMMERMAN. De Hevea-termiet op Java (1913). . . . . . . „ 0.50
No. 4. A. A. L. RUTGERS. Waarnemingen over Hevea-kanker II. Ziekten en plagen van Hevea in de F. M. S. (1913). . . . . „ 0.30
No. 5. W. M. GUTTELING. De door de bevolking toegepaste wijzen van bestrijding der rattenplaag in de controle-afdeeling Tjitjalengka en de resultaten der aldaar genomen proeven met andere bestrijdingsmiddelen (1913) „ 0.30
No. 6. A. A. L. RUTGERS. De krulziekte van katjang tanah (Arachis hypogaea L). (1913). . . . . „ 0.30
No. 7. K. W. DAMMERMAN. De boorders in Ficus elastica Roxb. (1913). . . „ 1.75
No. 8 K. W. DAMMERMAN. Het vraagstuk der Fruitvliegen voor Java (1914). „ 0.50
No. 9 A. A. L. RUTGERS. Ziekten en Plagen der Cultuurgewassen in Nederlandsch-Indië in 1913. (1914). . . . . „ 0.50
No. 10 A. A. L. RUTGERS en K. W. DAMMERMAN, Ziekten en plagen van Hevea in Nederlandsch-Indië (1914) . . . . „ 1.00
No. 11 A. A. L. RUTGERS. Stulfbrand bij rijst (Tilletia horrida Takahashi) (1914). „ 0.50
No. 12 S. LEEFMANS. De Theezaadvlieg en hare bestrijding (1915) . . . . . „ 0.50
No. 13 (ter perse). (1915) . . . .
No. 14 S. LEEFMANS. De Cassave-Mijt. (1915) . . . . „ 1.—
No. 15 A. A. L. RUTGERS. Ziekten en plagen der Cultuurgewassen in Nederlandsch-Indië in 1914. (1915) . . . . „ 0.75
No. 16. K. W. DAMMERMAN. De Rijstboorderplaag op Java (1915). . . . . „ 1.50
No. 17. C. J. J. VAN HALL, K. W. DAMMERMAN en A. A. L. RUTGERS. Bestrijdingsmiddelen tegen plantenziekten en schadelijke dieren (1915). . „ 1.—

De nummers 1—8 dragen den titel: Mededeelingen van de *Afdeeling* voor Plantenziekten de volgende: Mededeelingen van het *Laboratorium* voor Plantenziekten.